



*Tutkimus—
yritys—
yhteistyö*



VAIKUTTAVUUS
SÄÄTIÖ

Selvitys tutkimus- yritys-yhteistyön vaikuttavuudesta, tuloksellisuudesta ja rahoittamisesta

© 2021

Kirjoittajat

Ilona Koski, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Arho Suominen, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy / Tampereen yliopisto

Kirsi Hyytinen, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Asiantuntijaryhmä

Mika Nieminen, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Sauli Eloranta, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Mika Kautonen, Tampereen yliopisto

Ulkoasu

Johannes Nieminen

www.vaikuttavuussaatio.fi

Sisältö

Kirjoittajat	2
Asiantuntijaryhmä	2
Yhteenvedo	5
Johdanto	7
Tutkimus–yritys–yhteistyö Suomessa	7
Aineisto ja luokittelu	10
Kirjallisuuskatsaus	11
Yleiskuva tutkimus–yritys–yhteistyöstä	11
Yhteistyön osapuolet	11
Vuorovaikutus yhteistyössä	15
Yritysyhteistyön hyödyt	18
Maakohtaiset tarkastelut	21
Suomen innovaatiojärjestelmä	21
Ruotsin innovaatiojärjestelmä	23
Israelien innovaatiojärjestelmä	23
Johtopäätökset	26
Tutkimus–yritys–yhteistyön tukeminen	26
Toiminnan lähtökohdaksi vaikuttavuus ja kestävyys	28
Kanavat ja työkalut yhteistyösuhteiden rakentamiselle ja vuorovaikutukselle	30
Kestävät yhteistyösuhteet ja otolliset innovaatio- ja oppimisympäristöt	31
Lähteet	33
Lisätietoja	35
Yhteystiedot	35

Alkusanat

Tässä kirjallisuuteen perustuvassa katsauksessa tarkastellaan tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyötä ja sen vaikuttavuutta, tuloksellisuutta ja rahoitusta. Selvityksen ovat tehneet VTT ja Tampereen yliopisto yhdessä. Vaikuttavuussäätiö on teettänyt selvityksen oman toimintansa kehittämiseksi. Julkaisemme selvityksen tuodaksemme myös muiden rahoittajien ja TKI-kentän toimijoiden tietoon uusinta tutkimustietoa tutkimuksen vaikuttavuuden edistämisestä ja yhteistyöstä elinkeinoelämän kanssa.

Suomen valtio perusti Tutkimuksen vaikuttavuuden tukisäätiön (Vaikuttavuussäätiö) vuonna 2019 tavoitteena vahvistaa tutkimuksen public–private-yhteyksiä ja lisätä elinkeinoelämän ja tutkimuksen välistä yhteistyötä. Säätiön perimmäisenä tarkoituksena on vauhdittaa suomalaista elinkeinoelämää huippututkimuksen avulla pyrkien vahvistamaan Suomen osaamisen ja uudistumisen perustaa pitkällä aikavälillä.

Helsinki, 2.2.2021

Petro Poutanen, toimitusjohtaja

Vaikuttavuussäätiö

Yhteenveto

Tässä selvityksessä tarkastellaan tutkimus–yritys–yhteistyön vaikuttavuutta, tuloksellisuutta ja rahoittamista Suomen näkökulmasta. Selvityksessä esitetään tilannekuvaus tutkimus–yritys–yhteistyön tämän päivän haasteista Suomessa, rakennetaan ymmärrystä tutkimus–yritys–yhteistyön prosesseista, toiminnasta ja vaikutusmekanismeista ja tarkastellaan maakohtaisesti tutkimus–yritys–yhteistyön toimintakentän rakenteita sekä Suomessa että kahdessa eri verrokkimaassa, Ruotsissa ja Israelissa. Selvityksen tavoitteena on syventää ymmärrystä tutkimus–yritys–yhteistyön vaikuttavuuden ja tuloksellisuuden tukemisesta rahoittamisen keinoin ja tuottaa uusia toimenpide–ehdotuksia täydentämään ja kehittämään nykyistä liiketoiminnan ja tutkimuksen yhteistyön tukemisen kenttää.

Nykyisellään liiketoiminnan ja tutkimuksen välisen yhteistyön intensiteetin trendi on Suomessa ollut jatkuvasti laskeva siitä huolimatta, että tutkimushankkeita rahoitetaan useiden eri tahojen toimesta. Tutkimuskirjallisuus osoittaa, että yksittäisten tutkimushankkeiden tukemisen sijasta yhteistyön syntymisen ja onnistumisen kannalta olennaisinta on tukea yksilöiden ja tiimien välisen yhteistyön laadun sekä vuorovaikutuksen laajuuden ja syvyyden edistämistä. Siten selvityksen keskeinen johtopäätös on, että yksittäisten yritysten ja yliopistojen välisten yhteistyöhankkeiden sijasta tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevien ohjelmien tulisi tukea yhteistyölle otollisten rakenteiden sekä suotuisien toiminnallisten ja psykologisten tekijöiden kehittymistä. Lisäksi yhteistyötä tukevien toimenpiteiden arvioimisen ja ohjaamisen tulisi perustua tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden lisäksi sosiaalisen, taloudellisen ja ympäristön kestävyuden tasapainoiseen edistämiseen yrityksissä, tutkimuksessa ja yleisesti yhteiskunnassa.

"Yksittäisten yritysten ja yliopistojen välisten yhteistyöhankkeiden sijasta tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevien ohjelmien tulisi tukea yhteistyölle otollisten rakenteiden sekä suotuisien toiminnallisten ja psykologisten tekijöiden kehittymistä."

”

*Tutkimus–yritys–yhteistyötä
tukevien ohjelmien tulisi
tukea yhteistyölle otollisten
rakenteiden kehittymistä.*

”

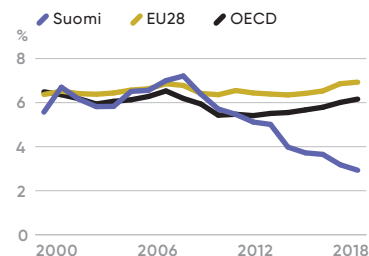
Johdanto

Tutkimus–yritys–yhteistyö Suomessa

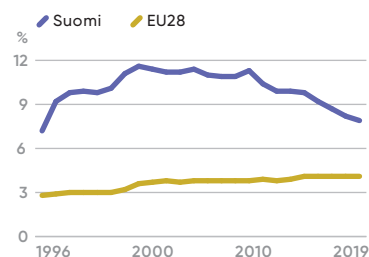
Suomen innovaatiojärjestelmässä tutkimustoimijoiden ja yritysten yhteistyöllä on ollut keskeinen merkitys kasvuun ja uudistumiseen. Euroopan maihin verrattuna Suomessa tutkimuksen ja elinkeinoelämän vuorovaikutus on ollut huomattavaa, mutta trendi yhteistyön määrässä on ollut laskeva. Esimerkkinä muutoksesta voidaan pitää sitä, että viime vuosikymmenellä yritysten rahoittaman tutkimuksen määrä ja suhteellinen painoarvo ovat vähentyneet tuntuvasti korkeakoulujen projektiportfoliossa. Tämä kehityskulku poikkeaa muista EU- ja OECD-maista. Viereisessä kuvassa 1 Suomen korkeakoulusektoria verrataan EU:n keskiarvoon yritysten rahoittamassa korkeakoulusektorin tutkimuksessa vuosina 2000–2018.

Tarkasteltaessa yhteistyötä tutkimuslaitosten näkökulmasta, Suomessa on tehty merkittävää elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä myös tieteellisessä julkaisemisessa. Kuvassa 2 nähdään 1990-luvun puolesta välistä alkanut voimakas ja myös vertailumaihin nähden huomattavan suotuisa kasvu elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten välisessä yhteistyössä. Tämä on sittemmin taittunut laskuun kohti keskiarvoa. Huomattavaa kuitenkin on, että nykyisellään Suomessa elinkeinoelämä tekee poikkeuksellisen paljon yhteistyötä tutkimusorganisaatioiden kanssa myös tiedejulkaisemisessa.

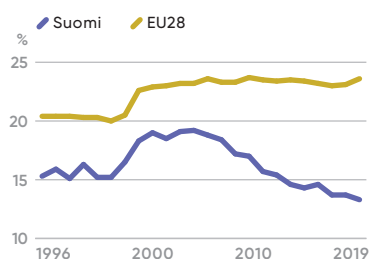
Suomessa tutkimusorganisaatioiden välisessä yhteistyössä mielenkiintoista on se, että kansallinen yhteistyö on kokonaisuutena ollut koko tarkastelujakson alle EU28-maiden keskiarvon. Yhteenvetona voidaan todeta, että Suomessa elinkeinoelämän ja tutkimusorganisaatioiden välinen yhteistyö on ollut vertailuryhmän yläpuolella ja sittemmin voimakkaassa laskussa, mutta yhteistyö on ollut heikkoa tutkimusorganisaatioiden välillä. Kuva 3 näyttää että kehitys on ristiriidassa Strategisen tutkimuksen neuvoston tai Business Finlandin ekosysteemitavoitteiden kanssa.



Kuva 1 Korkeakoulujen rahoitus elinkeinoelämän toimijoilta, Suomi verrattuna EU28- ja OECD-maihin.
Lähde: OECD, Main Science and Technology Indicators



Kuva 2 Elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten yhteistyö tiedejulkaisemisessa Suomessa verrattuna EU28-maihin.
Lähde: SciVal tietokanta



Kuva 3 Kansallisen tason yhteistyö vertailuna EU28-maat.
Lähde: SciVal tietokanta

Syyt yhteistyön, ainakin sen rahamääräiselle, vähenemiselle ovat varmasti moninaiset. Osa selitystä on Suomen T&K-intensiteetin vinojakauma, jossa yksittäiset yritykset vaikuttavat merkittävästi yhteistyön kokonaismäärään. Jos poistamme yksittäisten isojen yritysten vaikutukset, selittäjät liittyvät esimerkiksi taloudelliseen tilanteeseen, yritysraenteeseen ja rahoituksen substituutiovaikutuksiin. Yhteistyötä selittävien tekijöiden ymmärtäminen on keskeistä, jotta voimme tunnistaa toimenpiteitä, joilla muutamme kehityksen suunnan.

”

Liiketoiminnan ja tutkimuksen välisen yhteistyön intensiteetin trendi on Suomessa ollut jatkuvasti laskeva.

”

Aineisto ja luokittelu

Selvityksen aineistona on tutkimus–yritys–yhteistyötä ja erityisesti julkisen tuen merkitystä koskevaa tutkimuskirjallisuutta. Tietokantahaulla¹ on tunnistettu 1461 artikkelia, jotka käsittelevät tutkimus- ja kehitys-toimintaa sekä politiikkatoimien vaikutusta yhteistyöhön. Aineistoa on analysoitu ”bibliographical coupling”-menetelmällä. Menetelmä mahdollistaa tutkimuskirjallisuuden eturintaman analysoimisen valitusta otoksesta. Tutkimuskirjallisuus on klusteroitu 11:een temaattisesti yhtenäiseen aihepiiriin hyödyntäen VOSviewer-ohjelmistoa. Klusterit analysoidaan yksityiskohtaisemmin käyttäen laadullisia menetelmiä ja keskitettyä erityisesti aineistoverkostosta poimittuihin keskeisiin artikkeleihin.²

Alla olevassa kuvassa 4 on esitetty aineiston luokitteluun käytetty viitekehys. Luokittelua on käytetty tutkimus–yritys–yhteistyön yleiskuvaa tarkastelevan kirjallisuuskatsauksen pohjalla. Luokittelu on rakennettu tutkimusaineistosta tehtyjen havaintojen pohjalta tarkoituksenaan kuvata tutkimus–yritys–yhteistyön tiedonsiirtoprosessia ja syventää ymmärrystä tutkimus–yritys–yhteistyöstä siten, että voidaan perustellusti tunnistaa kohteita ja tapoja vaikuttaa sen onnistumiseen vaikuttavuuden, tuloksellisuuden ja rahoittamisen näkökulmista.



¹ SCOPUS tietokantahaku TITLE-ABS-KEY ("university-industry collaboration" OR "university-industry partnership" OR "academy-industry collaboration*" OR "academy-industry partnership" OR "Triple Helix collaboration" OR "Triple Helix partnership" OR "industry-institute collaboration*" OR "industry-institute partnership" OR ("Industry collaboration" W/200 (academ* OR scien*)))

² Käytetty menetelmä Bibliographical coupling (full counting), otoskoko 1416, joista 950 muodostavat verkoston (lopullinen aineisto). Klusterin pienin koko on rajoitettu 20 artikkeliin. Haku on päivitetty viimeisen kerran 19.10.2020

Kuva 4
Tutkimusaineiston luokitteluun käytetty viitekehys

Kirjallisuuskatsaus

Yleiskuva tutkimus– yritys–yhteistyöstä

Tutkimus–yritys–yhteistyöllä on merkittävä rooli yhteiskunnallisen kehityksen edistäjänä sekä arvon luomisessa (Petruzzelli & Murgia 2019) ja kestäväen kehityksen edistämässä yhteiskunnan eri tasoilla (Albats, Fiegenbaum & Cunningham 2018; Chandran & ym. 2014). Tutkimus–yritys–yhteistyön onnistumisessa – sekä siihen vaikuttamisessa ja sen tukemisessa – keskeisessä roolissa ovat rakenteet, prosessi ja vuorovaikutus. Näihin vaikuttavat esimerkiksi tapauskohtaiset osapuolet ja näiden ominaisuudet, olosuhteet sekä yhteistyön tavoitteet ja toteutustavat. Paljon painoarvoa saa vuorovaikutus, jonka tulisi olla jatkuvaa, monisuuntaista ja limittäistä alusta asti (Nsanzyumhire & Groot 2019). Huomionarvoinen näkökulma on myös se, että tutkimus–yritys–yhteistyössä on kyse yksilöiden tai tiimien, ei organisaatioiden, välisestä vuorovaikutuksesta (Rajalo & Vadi 2017).

Yhteistyön osapuolet

Tutkimus–yritys–yhteistyön pyrkimyksenä tulisi olla synergiaetujen luominen. Osapuolten tulisi olla ominaisuuksiltaan riittävän erilaisia tietotaidoiltaan ja kokemukseltaan sekä täydentää toistensa resursseja, jotta yhteistyö voi synnyttää lisäarvoa ja uudenlaisia ratkaisuja. Toisaalta yhteistyön onnistumisen edellytyksenä on se, että osapuolet ovat jossain määrin samantasoisia ja lähtevät ikään kuin samalta viivalta. (Bruneel, D’Este & Salter 2016; Petruzzelli 2011.) Oikean yhteistyökumppanin löytäminen ei ole helppoa. Yritysten voi olla haastavaa tarkastella tutkimuskumppanin ominaisuuksia ja arvioida niitä suhteessa omiin ominaisuuksiin ja tarpeisiin. Esimerkiksi yliopistoilla on omat erikoistumisalat ja myös yksittäisten tutkijoiden henkilökohtaiset ominaisuudet ja kiinnostuksen kohteet vaihtelevat. (Johnston 2019.) Vastaaminen samantasoisuuden haasteeseen edellyttää toisilleen sopivien osapuolten tunnistamista, kohdistamista ja yhteen tuomista.

Yrityksen valveutuneisuus, osaaminen, kokemus ja sisäinen T&K-toiminta edesauttavat yrityksen kykyä hyödyntää hankittua tietoa, ottaa se käyttöön ja optimoida sen tulokset ja vaikuttavuus. Näistä rakentuu yrityksen vastaanottokyky (engl. absorptive capacity). (Ara ym. 2020; Lascaux 2019.) Yrityksen koko on tutkimus–yritys–yhteistyön näkökulmasta merkittävä elementti. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi toimiala ja sen teknologia- ja tiedeintensiivisyys sekä maantieteellinen ja valtiollinen sijainti. Useimmiten isoilla yrityksillä on huomattavasti parempi vastaanottokyky verrattuna pieniin ja keskisuuriin yrityksiin. (Ara ym. 2020; Puliga ym. 2020.) Toisaalta isojen yritysten tapauksessa päätöksentekoketjut ja erityisesti niiden pituus usein määrittävät, kuinka ketterästi yritys pystyy toimimaan yhteistyössä ja kuinka avoimesti yritys pystyy jakamaan informaatiota. Usein yrityksillä yhteistyön motiivina on kilpailuedun tavoittelemisen (Iskanius & Pohjola 2016) ja ajatus tiedon avoimesta jakamisesta saatetaan helposti nähdä ristiriidassa tämän kanssa siitäkkin huolimatta, että avoimella innovoinnilla on todettu olevan merkittävää hyötyä tutkimus- ja kehitysprosessin suorituskykyyn ja lopputulokseen (Walsh, Lee & Nagaoka 2016).

Isoilla yrityksillä on usein taloudellisten resurssien puolesta suotuisimmat mahdollisuudet osallistua tutkimusyhteistyöhön ja ottaa tutkimuksen tekemiseen liittyviä riskejä. Tutkimus- ja kehitystoiminnassa lopputuloksen laatu sekä sen soveltuvuus ja hyödyntämismahdollisuudet ovat aina epävarmoja (Puliga ym. 2020). Erityisesti yliopistojen kanssa tehtävän yhteistyön innovaatio-suorituskyky nähdään usein epävarmana. (Lin & Yan 2020.) Taloudellisten resurssien näkökulmasta sijoitukset pitkän aikavälin yhteistyösuhteisiin korkeakoulujen kanssa eivät välttämättä näyttäyty houkuttelevina yrityksille usein ominaisen lyhyen aikavälin tavoitteiden ja tulosten optimoinnin näkökulmasta katsottuna.

Taloudellisten resurssien mahdollistama joustavuus saattaa näkyä myös siten, että yritys voi tehdä niin kutsuttua eksploratiivista, eli tutkivaa, tutkimusta. Sen sijaan resurssien rajoittamana yritykset keskittyvät enemmän eksploraatiiviseen tutkimukseen, jolla tarkoitetaan esimerkiksi suoraa ongelmanratkaisua. (Bruneel, D'Este & Salter 2016.) Voidaan ajatella, että eksploraatiivisella tutkimuksella saattaa olla yhteiskunnallisesti suurempi merkitys, sillä sen myötä voidaan löytää suhteessa mer-

kittävämpiä uusia ratkaisuita ja läpimurtoja – jos yritykset vain ovat halukkaita tekemään tutkimusta avoimesti. Eksploitatiivinen tutkimus voidaan nähdä markkinaa puolustavana, siinä missä eksploratiivinen tutkimus on enemmän tulevaisuuteen katsovaa. Erityisesti eksploratiivisen tutkimuksen näkökulmasta tutkimusekosysteemien luominen voi tuoda merkittävää pitkän aikajänteen hyötyä sekä yrityksille että yhteiskunnalle laajemmin. Avoimuuden ja tutkimus- ja kehitysekosysteemien luominen ovat tärkeässä roolissa myös esimerkiksi yhteiskunnallisten kestävyyshaasteiden ratkaisemisessa ja kestäväan kasvuun pohjautuvassa uudistumisessa, jotka vaativat usein kollektiivisia ratkaisuita ja systeemitasen muutoksia (Geels 2010; Geels & Schot 2007; Windrum 2008, 2013).

Voidaan perustellusti nähdä, että yritysten kiinnostus yhteistyön tekemiseen on sen ensimmäinen ja siten ehkä oleellisin edellytys (Ting, Yahya & Tan 2019). Sen vuoksi huomiota tulisi kiinnittää siihen, miten voidaan vahvistaa yritysten motivaatiotekijöitä ja lisätä tutkimusyhteistyön positiivisia kokemuksia ja tehdä näkyväksi sen merkitystä. Tutkimusyhteistyön, -ekosysteemien ja tutkimuksen avoimuuden lisäämiseksi avaintekijöitä voivat olla muun muassa saavutettavissa olevien hyötyjen näkyväksi tekeminen ja niiden perusteleminen, pitkäaikaisten yhteistyösuhteiden luominen ja luottamuksen rakentaminen osapuolten välille yhteistyön onnistuneen lopputuloksen varmistamiseksi.

Jotta yritykset kokevat yhteistyön kiinnostavana mahdollisuutena, tutkijoiden tulee vastata jatkuvasti kehittyviin yhteistyön vaatimuksiin ja yritysten muuttuviin tarpeisiin (Ting, Yahya & Tan 2019). Tutkimuskirjallisuudessa painottuu yliopistojen kanssa tehtävä yhteistyö selvästi muiden tutkimusorganisaatioiden kanssa tehtävää yhteistyötä enemmän. Yliopistojen rooli tiedontuottajina, kehityksen edistäjinä ja arvonluojina yhteiskunnalle ja yrityksille nähdään yhä enenevässä määrin merkittävänä (Cesaroni & Piccalupa 2015; Ryan, Geoghegan & Hilliard 2018).

Muihin tutkimusorganisaatioihin verrattuna yliopistoilla nähdään olevan selkeitä ominaispiirteitä, jotka vaikuttavat yhteistyössä esiintyviin haasteisiin ja saavutettaviin lopputuloksiin. Yliopistoissa tällaisia kes-

"Huomiota tulisi kiinnittää siihen, miten voidaan vahvistaa yritysten motivaatiotekijöitä ja lisätä tutkimusyhteistyön positiivisia kokemuksia ja tehdä näkyväksi sen merkitystä."

keisiä haasteita ovat yritysten kanssa vastakkainasettelu normien ja arvojen, toimintatapojen, toiminnan aikajänteen, tavoitteiden ja motiivien näkökulmasta. (Bodas, Freitas & Verspagen 2017; Bruneel, D’Este & Salter 2016; Muscio & Vallanti 2014; Muros ym. 2015; Puliga ym. 2020.) Usein nähdään, että yliopistojen rakenteet ja toimintatavat eivät ole muuttuneet riittävästi tukemaan tutkimus–yritys-yhteistyön tarpeita (Muros ym. 2015). Konkreettisten toiminnallisten haasteiden ratkaisemisen lisäksi yliopistojen sisälle tulisi pyrkiä luomaan myönteisiä asenteita, motivaatiota ja ennakkoluulottomuutta yritys-yhteistyötä kohtaan.

Yliopistojen sisällä saattaa toimia esimerkiksi tiedon- tai teknologiansiirtotoimijoita (englanniksi Knowledge Transfer Officer (KTO) tai Technology Transfer Officer (TTO)), joiden tehtävänä on helpottaa hallinnollisia ja sopimuksellisia toimia ja edistää verkostoitumista ja kaupallistamista. Osa tutkimuksista esittää vastaavien välittäjäosapuolten olevan merkittävässä roolissa tutkimus–yritys-yhteistyön edistämiseksi (Galán-Muros ym. 2015), kun taas toisaalta osa tutkimuksista esittää näihin liittyvän useita haasteita ja jopa negatiivisia vaikutuksia tutkimus–yritys-yhteistyön kannalta (Cesaroni & Piccaluga 2015; Lascoux 2019).

Erityisesti yliopistotutkijat näkevät ongelmallisena akateemisesta vapaudesta luopumisen ja yritys-yhteistyö saatetaan nähdä tutkimuksen laatuun vaikuttavana tekijänä ja uhkaavan avoimen tieteen periaatetta (Bhullar, Nangia & Batish 2019; Perkmann & Walsh 2009). Tutkimusten mukaan akateemisen vapauden hinnaksi tutkijoille kelpaavat rahalliset hyödyt tai intellektuellit hyödyt eli esimerkiksi oman osaamispääoman kehittyminen, inspiraatio ja uudet tutkimusideat. Intellektuellien hyötyjen nähdään olevan ensisijaisesti tärkein tekijä ja vaikuttavan tutkimuksen laatuun ja lopputulokseen (Bhullar, Nangia & Batish 2019).

Yritysten ja yliopistojen välisessä yhteistyössä julkinen hallinto on usein prosessin kolmas osapuoli osallistuen esimerkiksi tarjoamalla resursseja, tukea ja ohjausta. Julkisella hallinnolla on taipumus käyttää toimenpiteidensä tukena ja strategisen päätöksenteon perusteena usein konkreettisia hyötyjä siinä missä arvokkaina nähdyt aineettomat hyödyt saattavat jäädä huomiotta. (Ryan, Geoghegan & Hilliard 2018.)

Julkisella tasolla on mahdollisuus tukea ja ohjata tutkimus–yritys–yhteistyötä tarkoituksen mukaiseen suuntaan kannusteiden ja viestinnän keinoin (Galán-Muros ym. 2015).

Vuorovaikutus yhteistyössä

Vuorovaikutuksen laajuuden (engl. scope, viitataan tapojen ja kanavien monimuotoisuuteen) ja syvyyden (engl. depth, viitataan tapojen ja kanavien laadullisiin ominaisuuksiin) on havaittu korreloivan lineaarisesti tutkimus–yritys–yhteistyön suorituskyvyn kanssa (Wang & ym. 2015). Yhteistyön laajuuteen ja syvyyteen vaikuttavat usein sen toistuvuus ja pitkäaikaisuus (Muscio & Vallanti 2014). Syvä ja laaja vuorovaikutus rakentaa sekä luottamusta että kognitiivista läheisyyttä, eli yhteisymmärrystä. Luottamus voi sujuvoittaa yhdessä tekemistä monin eri tavoin ja siitä voi koitua myös konkreettisia hyötyjä esimerkiksi vähentyneenä tarpeena hallinnollisille toimenpiteille ja sopimuksille (Bruneel, D’Esteb & Salter 2010). Kognitiivinen läheisyys tarkoittaa osapuolten välistä yhteisymmärrystä sekä itse yhteistyön aiheesta, mutta myös keskinäisestä ymmärryksestä toiminta-, lähestymis- ja ajattelutavoista (Lauvås & Steinmo 2019; Lascaux 2019). Toisaalta käytännön tasolla on hyödyllistä arvioida, saattaako vuosia jatkunut yhteistyö saturoida tutkimus–yritys–yhteistyöllä saavutettavat synergiaedut siten, että saavutetut hyödyt tasaantuvat.

Osapuolten välinen maantieteellinen läheisyys usein lisää vuorovaikutuksen tiheyttä ja laatua, esimerkiksi siten, että mahdollisuus kasvokkain tapaamisen onnistuu useammin (Apa ym. 2020; Bagchi-Sen & Smith 2012). Jossain määrin maantieteellinen läheisyys on yhteydessä samankaltaisuuksiin organisaatiokulttuureissa ja toimintatavoissa (Messeni & Murgia 2019). Kuitenkin osa tutkimuksista tuo esiin, että maantieteellisen läheisyyden suosimisesta yhteistyökumppanin valinnassa voi seurata jopa negatiivisia seuraamuksia. Se voi esimerkiksi estää kaikkein optimaalisimpien yhteistyökumppaneiden huomioimisen, johtaa negatiivisiin kokemuksiin ja siten vähentää kiinnostusta tutkimus–yritys–yhteistyöhön tulevaisuudessa. (Giones 2019, Petruzzelli 2011.) Maantieteellistä läheisyyttä tärkeämmäksi nähdään organisaatiollinen läheisyys (engl. organizational proximity), eikä maantieteellistä läheisyyttä nähdä sen välttämättömänä edellytyksenä (Bruneel, D’Este &

Salter 2016). Lisäksi, viimeaikaisten kansainvälisten ja yhteiskunnallisten muutosten myötä etäkommunikaation eri muodot ovat vakiintuneet uutena normaalina. Tämä lienee merkittävä tekijä, joka kannattaa ottaa huomioon myös tutkimuskentällä erilaisten yhteistyömuotojen ja -verkostojen luomisessa sekä yhteistyön osapuolten törmäyttämisessä.

Monet tutkimukset viittaavat siihen, että optimaalisimpia tuloksia saadaan, kun yhteistyöhön sisältyy sekä formaalia että informaalia vuorovaikutusta (Apa ym. 2020; Muscio & Vallanti 2014; Perkmann & Walsh 2009; Zhang & Wang 2017). Esimerkkeinä formaalista vuorovaikutuksesta ovat esimerkiksi yhteisyritykset, konsortiot, allianssit, yhteisjulkaisut ja yhteispatentointi. Informaalia vuorovaikutusta taas ovat esimerkiksi ilman sopimusta tehtävä toiminta, kuten epävirallinen sosiaalinen vuorovaikutus, konsultointi, tekninen avustaminen ja vierailijaluennot. (Apa ym. 2020.) Parhaimpien lopputulosten saavuttamiseksi erilaisia yhteistyön tekemisen tapoja tulisi toteuttaa samanaikaisesti limittäin. Apa ym. (2020) viittaavat tutkimuksessaan siihen, että formaali vuorovaikutus on jopa täysin tehotonta tutkimus- ja innovaatio-suorituskyvyn näkökulmasta ilman informaalia vuorovaikutussuhdetta. Nsanzumuhire & Groot (2019) esittävät, että vallitseva haaste on usein se, että yhteistyön osapuolet eivät osaa hyödyntää tehokkaasti eri vuorovaikutuksen ja yhteistyöntekemisen tapoja. Seuraavalla sivulla olevassa [taulukossa 1](#) on listattuna esimerkkejä formaaleista ja informaaleista yhteistyöntekemisen muodoista.

"Esimerkkeinä formaalista vuorovaikutuksesta ovat esimerkiksi yhteisyritykset, konsortiot, allianssit, yhteisjulkaisut ja yhteispatentointi."

"Informaalia vuorovaikutusta taas ovat esimerkiksi ilman sopimusta tehtävä toiminta, kuten epävirallinen sosiaalinen vuorovaikutus, konsultointi, tekninen avustaminen ja vierailijaluennot."

Muodollinen vuorovaikutus

- opiskelijaharjoittelut
- opiskelijoiden osallistuminen yritysten projekteihin
- stipendit ja apurahat
- tohtori- ja pro gradu -tutkielmien yhteinen ohjaus
- vaihto-ohjelmat ja asiantuntijoiden liikkuvuus
- jatko-opiskelijoiden ja tutkijoiden palkkaaminen
- resurssien esim. laboratorioden ja tietokantojen yhteiskäyttö

Epämuodollinen vuorovaikutus

- konsultointi (maksullinen tai maksuton)
- tiedonvaihtofoorumit
- henkilöiden väliset keskustelut, julkaisut ja konferenssit
- vierailijaluennot, yhteisluennot ja luennoitsijavaihdot
- henkilökohtainen yhteys yliopiston akateemiseen henkilökuntaan tai teollisuushenkilöstöön
- tilojen yhteiskäyttöjärjestelyt
- akateemiset spin-off-yritykset

Viralliset sopimukset

- Sopimukset tutkimus–yritys–yhteistyölle
- Sopimustutkimus
- Patentointi- ja lisenssisopimukset
- Yhteistyöhankkeet ja yhteiset tutkimusohjelmat
- Yliopistojen tai tiedekunnan jäsenten omistusosuus yrityksissä
- Työntekijöiden koulutusohjelmat
- Puheenjohtajuudet eri toimielimissä ja neuvottelulautakunnat
- Yliopistotoimien, kuten ainejärjestöjen tai yliopiston lehden, rahoitus
- Sponsoroitu tutkimus- ja kehitystyö
- Tutkimusapurahat, lahjat ja lahjoitukset (rahalliset tai esimerkiksi laitteet tai tilat)

Taulukko 1 Formaalit ja informaalit yhteistyön muodot mukailien Ankras & Al-Tabbaa (2015)

Yritysyhteistyön hyödyt

Tutkimus–yritys–yhteistyöllä saavutettavia hyötyjä voidaan tarkastella esimerkiksi konkreettisten etujen (engl. tangible benefits) ja aineettomien etujen (engl. intangible benefits) kautta. Konkreettisia etuja ovat esimerkiksi tuote-, prosessi- tai palveluinnovaatiot sekä tehdyt julkaisut ja tutkimukset siinä missä aineettomia etuja ovat esimerkiksi oppiminen, kehittynyt innovaatiokapasiteetti ja tiedonsiirto. Ryan, Geoghegan & Hilliard (2018) viittaavat, että aineettomat edut ovat pitkäaikaisempia ja jopa vaikuttavampia sekä yrityksille että yhteiskunnalle kuin konkreettiset tuotokset. Kuitenkin keskittyminen helpommin havainnoitavissa oleviin konkreettisiin hyötyihin vie usein huomiota arvokkailta aineettomilta hyödyiltä.

Aineettomien hyötyjen näkyväksi tekeminen vaatisi esimerkiksi käyttäytymistä (engl. behavioral change metrics) tai systeemistä muutosta mittaavia mittareita (Djellan & Gallouj, 2010, 2013; Ryan, Geoghegan & Hilliard 2018.) Bellini, Piroli & Pennacchio (2018) havaintojen mukaan, aikaisemmalla osapuolten kokemuksella (engl. collaborative experience) sekä keskinäisellä tietotaidolla ja osaamisella (engl. collaborative know-how) on positiivinen vaikutus aineettomien etujen luomisessa. Luottamuksella taas on positiivinen vaikutus erityisesti konkreettisten hyötyjen realisoinnissa.

Tutkimuksen hyötyjä voidaan toisaalta tarkastella myös input-output-outcomes-impact-mallin avulla. Tutkimus- ja kehitystoimintaan sovellettuna mallissa identifioidaan panokset (viitataan engl. input), teot ja toiminta (viitataan engl. output), vaikutus (viitataan engl. outcomes) sekä vaikuttavuus (viitataan engl. impact). (ks. esim. Albats, Fiegenbaum & Cunningham 2018). Konkreettiset hyödyt voivat olla sekä vaikutuksia (kuten tuotetut julkaisut ja tuotteet, uudet aloitteet tuleville yhteistyösopimuksille), että vaikuttavuutta (kuten saavutetut kustannusedut- ja säästöt, vähennykset hiilidioksidipäästöissä tai resurssikäytössä, lisääntynyt myynti ja liikevaihto). Samoin aineettomat hyödyt lukeutuvat sekä vaikutuksiin (kuten oppiminen, kehittynyt tietotaito ja kokemus) että vaikuttavuuteen (kuten muuttuneet asenteet, yritykselle koituvat mainehyödyt). Perinteiset lineaariseen malliin pohjautuvat arviointikäytännöt eivät tue ratkaisujen kehittämistä systeemisessä ympä-

ristössä, eivätkä ota huomioon vaikutusten syntymisen dynaamista tai systeemistä luonnetta (Hyytinen 2017.) Systeemisten ja laaja-alaisten vaikutusten näkyväksi tekemiseksi tarvitaan sekä vaikuttavuutta laaja-alaisesti tarkastelevaa monikriteeriarviointia että uudenlaisia systeemisen arvioinnin lähestymistapoja (Hyytinen 2017; Nieminen ym. 2020).

”

*Yhteistyön osapuolten tulisi
olla riittävän erilaisia,
jotta yhteistyö voi synnyttää
uudenlaisia ratkaisuja.*

”

Maakohtaiset tarkastelut

Suomen lisäksi maakohtaisiin innovaatiojärjestelmätarkasteluihin valikoituivat Ruotsi ja Israel. Innovaatiojärjestelmällä tarkoitetaan kaikkien merkittävien taloudellisten, sosiaalisten, poliittisten, organisatoristen, institutionaalisten tekijöiden verkostoa, jotka vuorovaikutuksessa vaikuttavat innovaatioiden kehittämiseen, leviämiseen ja käyttöön (Edquist 2005). Valinnan perusteena oli Ruotsin osalta se, että Suomen innovaatiojärjestelmää on usein tarkasteltu vertailemalla sitä naapuri-maahamme Ruotsiin. Suomen ja Ruotsin vertailemisesta tekee mielenkiintoista se, että maiden innovaatiojärjestelmissä on paljon samankaltaisia elementtejä, mutta myös seikkoja, jotka tekevät järjestelmistä hyvin erilaiset (esim. järjestelmän koko, korkeakoulujen voimakkaampi autonomia, huomattavat ja pitkäaikaiset TKI-investoinnit). Israelin valinnan perusteena oli maan huomattavat TKI-investoinnit sekä erittäin laaja tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyö. Vaikka innovaatiojärjestelmän konteksti on selkeämmällä tavalla vertailukelpoisempi Suomen ja Ruotsin välillä, niin Israelin järjestelmästä voidaan potentiaalisesti nostaa esille täysin uudenlaisia elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyömekanismeja.

Suomen innovaatiojärjestelmä

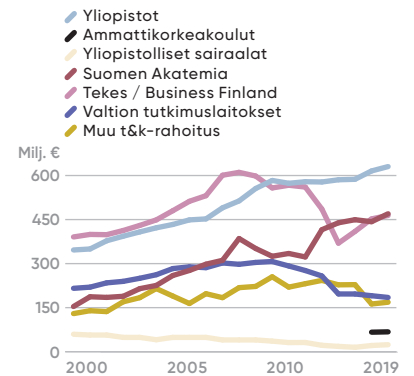
Suomen innovaatiojärjestelmä koostuu yli 200 toimijasta, joilla on jokin merkittävä rooli tuottaa vaikutuksia osana verkostoa. Toisinaan tätä muodostunutta verkostoa kutsutaan myös ekosysteemiksi. (Suominen ym. 2019.) On oleellista ymmärtää järjestelmän tavoite ja tehtävä sekä sen toiminta, jotta voidaan myös ymmärtää, mitä vaikuttavuutta järjestelmään muodostuu sekä miten osat toimivat vuorovaikutuksessa.

Vuonna 2019 perustetun Vaikuttavuussäätiön perustehtävänä on tukea elinkeinoelämän ja tutkimuksen välistä yhteistyötä. Vaikuttavuussäätiön vaikuttavuutta innovaatiojärjestelmässä rajaavat useat toimijat, joilla voidaan nähdä samankaltaisia ylätasen tavoitteita tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyön parantamiseksi. Business Finlandin tavoitteena ”on auttaa elinkeinoja uudistumaan ja kehittymään teknologian ja

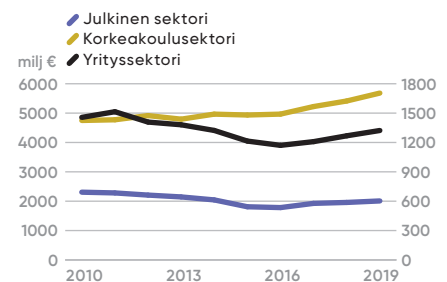
innovaatioiden keinoin”. Business Finlandin yksi keskeinen mekanismi on rahoittaa tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välisiä tutkimushankkeita. Myös valtion tutkimuslaitosten tehtävänä on tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyön parantaminen. Geologian tutkimuskeskus ”edistää elinkeinoelämän ja alueiden kilpailukykyä” tutkimuksen keinoin, Ilmatieteen laitos tuottaa tutkimustietoa myös ”elinkeinoelämän” tarpeisiin ja Teknologiantutkimuskeskus VTT Oy ”edistää tutkimuksen ja teknologian laaja-alaista hyödyntämistä sekä kaupallistamista elinkeinoelämässä”. Lähes poikkeuksetta aluekehitysyhtiöt mainitsevat elinkeinoelämän edistämisen ja verkostojen rakentamisen alueellisesti. Myös ammattikorkeakoulujen tehtävänä on tehdä ”aluekehitystä edistävää ja alueen elinkeinorakennetta uudistavaa soveltavaa tutkimustoimintaa”. On selvää, että Suomessa on useita toimijoita, jotka tekevät tai rahoittavat elinkeinoelämän ja tutkimuksen välistä yhteistyötä projektien kautta.

Suomen innovaatiojärjestelmän haasteena on, että viime vuosien aikana elinkeinoelämän ja tutkimuksen välisen yhteistyön rakenteita on poistettu tai niiden toiminnan volyyymiä on pienennetty merkittävästi. Viereisessä kuvassa 5 on esitetty valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus organisaatioiden mukaan. Pois lukien ammattikorkeakoulujen rahoittaminen valtion budjetista, voidaan nähdä, että organisaatiot, joiden roolina on elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyö ovat saaneet huomattavasti vähemmän valtion rahoitusta. Samanaikaisesti aikaisemmin esitetyissä kuvissa 1 ja 2 (ks. sivut 3–4) havainnollistettu laskusuunnassa oleva yliopistojen ja elinkeinoelämän välinen yhteistyö antavat näyttöä yhteistyön supistumisesta.

Kuvasta 6 näkyy, että samanaikaisesti valtion rahoituksen painopisteen siirtyessä voimakkaasti Suomen Akatemian ja yliopistojen rahoitustason nostamiseen, yritysten tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toiminnan investoinnit ovat olleet laskussa. Vaikka yritysten investoinnit ovat palautumassa notkahduksen jälkeen, investointien lasku ja pienenevät investoinnit tutkimusorganisaatioiden kanssa tehtävään yhteistyöhön vähentää kokonaistoiminnan volyyymiä.



Kuva 5 Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoitus eri organisaatioille



Kuva 6 Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot (miljoonaa euroa). Yrityssektori vasemmalla akselilla, julkinen ja korkeakoulusektori oikealla akselilla.

Ruotsin innovaatiojärjestelmä

Ruotsin innovaatiojärjestelmää on tutkittu laajasti. Keskeinen Ruotsin innovaatiojärjestelmää määrittävä tekijä, siten kun tarkastellaan yritysten ja tutkimuslaitosten yhteistyötä, on tutkimusorganisaatioiden vahva autonomia. Autonomiiaa korostaa sekä lainsäädäntö, mutta myös vahva rahoitustaso. Ruotsin innovaatiojärjestelmässä tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyön keskeinen elementti on Vinnova, joka kehittää ja rahoittaa tutkimushankkeita. Vinnovan rahoitus perustuu ohjelmiin, joissa yhteistyö tutkimuksen ja elinkeinoelämän välillä toteutuu hankkeissa.

KK-Stiftelsen rahoittaa toimintaa, joka tapahtuu yhteistyössä akateemisen henkilöstön ja elinkeinoelämän kumppaneiden kanssa. Säätiön tavoitteena on rakentaa kansainvälisesti kilpailukykyisiä, integroituja tutkimus- ja koulutusympäristöjä. Hakijana toimii tutkimusorganisaatio ja haut ovat avoimia kaikille tieteen ja taiteen aiheille. Säätiön tavoite on kehittää tutkimusta, mutta myös panostaa koulutuksen ja osaamisen kehittämiseen.

Tillväxtverket on valtion virasto, joka pyrkii edistämään kestävästä kasvusta ja kilpailukykyisiä yrityksiä kaikkialla Ruotsissa. Toimintaa tehdään tukevilla ja vahvistamalla yrityksiä ja alueita. Toimintaa ohjaa vahva aluepolitiikkaelementti ja yksikkö hallinnoi esimerkiksi aluekehitysrahoitusta.

Ruotsin strategisen tutkimuksen neuvosto rahoittaa liikkuvuutta elinkeinoelämän ja tutkimuksen välillä. Rahoitusinstrumentit tukevat liikkuvuutta tutkimuslaitoksiin sekä elinkeinoelämään. Rahoitusmekanismeista elinkeinoelämän liikkuvuutta tuetaan mahdollistamalla ”työelämäprofessori”-tehtäviä korkeakouluissa. Toisaalta nuorille tutkijoille tarjotaan mahdollisuuksia siirtyä elinkeinoelämään.

Israelien innovaatiojärjestelmä

Israel panostaa huomattavasti TKI-toimintaan. Maan TKI-intensiteetti on hieman yli 4% BKT:sta, eli sama, jonka Marinin hallitus on asettanut Suomen tavoitteeksi. Israelin innovaatiojärjestelmälle keskeistä, samoin kuin Yhdysvalloissa, on asevoimien rooli teknologiakehityksen moottorina. Ohjelmat kuten Talpiot, joissa asevoimat panostavat huippuosaamisen kehittämiseen mahdollistamalla akateemisesti menes-

tyneiden henkilöiden kehittää osaamistaan asevoimien palveluksessa (Rhoads 2007), kuvaa hyvin Israelin kokonaisvaltaista osaamisen kehittämisen mallia. Talpiot-ohjelman tavoitteena on mahdollistaa huippuosaajien kehittyminen Israelin tutkimusorganisaatioiden ja yritysten käyttöön, mutta se johtaa usein myös uuden yrityksen perustamiseen Israelin innovaatiojärjestelmässä.

Israelin julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö rakentuu ”Israel Innovation Authority”-ohjelmien ympärille. Israelin Teollisuus-, Kauppa- ja Työministeriön koordinoiman ohjelman tavoitteena on tukea teollisuuden tuotekehitystä. Ohjelmassa yritykset lähettävät hankeideoita ministeriön arvioitavaksi. Hakemukset arvioidaan teknologisen ja kaupallisen toteuttamiskelpoisuuden, haastavuuden sekä riskein perusteella, mutta myös huomioiden, minkä verran ”spillover”-vaikutuksia toteutettava hanke voisi tuottaa. OSC-ohjelmat jakautuvat Magnet, Magneton ja Nofar hautomoihin. Ohjelmilla on erilainen vaikuttavuustavoite ja siten ne myös rahoittavat erilaisia hankkeita. Keskeistä on kuitenkin vahva vuorovaikutus ja syötteet elinkeinoelämältä, kuitenkin niin, että ”spillover”-vaikutuksena on osaamisen kehittyminen yhteiskunnassa.

Keskeisessä osassa Israelin elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyössä on teknologian siirto tutkimuksesta elinkeinoelämän käyttöön. Israel hyödyntää tehokkaasti teknologiasiirtotoimistoja osaamisen siirtämiseksi tutkimuksesta elinkeinoelämän käyttöön. The Weizman Institute perusti yhtenä ensimmäisenä tutkimusyliopistona teknologiasiirtotoimiston, josta on sittemmin tullut yksi maailman menestyneimmistä teknologiasiirtoyksiköistä (Dollinger ym. 2018).

Israelin järjestelmässä kasvuyrityksillä ja inkubaattoritoiminnalla on keskeinen rooli tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyössä. 1990-luvulla Israeliin perustettiin Teknologiainkubaattorihjelma (TIP). Ohjelma rakentui Yhdysvalloista otetuille esikuville, mutta Israelin mallissa hautomon rahoituksen odotettiin tulevan laajasti eri sidosryhmiltä. Tärkeitä rahoittajaosapuolia ovat niin yksityiset sijoittajat, yliopistot, valtio sekä teollisuus. Vaikka inkubaattorien rahoitus tulee osittain julkisista lähteistä, on toiminta ketterää ja hyvin markkinaehtoista mahdollistaen tutkimusintensiivisten ideoiden kaupallistamisen mahdollisimman ketterästi. (Rudin ym. 2015.)

*Israel Innovation Authority
–aiemmin Office of the
Chief Scientist (OCS).*

”

*Vertailemalla eri maiden
järjestelmiä voidaan
nostaa esille täysin
uudenlaisia elinkeinoelämän
ja tutkimuksen
yhteistyömekanismeja.*

”

Johtopäätökset

Tutkimus–yritys–yhteistyön tukeminen

Yhteenvedona sellaisiksi merkittäviksi tekijöiksi, joihin voidaan tutkimus–yritys–yhteistyön vaikuttavuuden ja tuloksellisuuden edistämisen näkökulmista vaikuttaa, esitetään seuraavat asiat:

1. Vuorovaikutuksen syventämisen ja laajuuden tukeminen
2. Toisilleen sopivien osapuolien törmäyttäminen
3. Luottamuksen rakentumisen ja pitkäaikaisten suhteiden tukeminen
4. Motivointi avoimeen tiedonjakoon sekä tutkimukseen
5. Kiinnostuksen lisääminen tutkimus-ekosysteemien ja -verkostojen muodostamiselle sekä otolliset olosuhteet ja mahdollisuudet niiden kehittämiseksi
6. Aineettomien hyötyjen näkyväksi tekeminen ja niiden merkityksen perusteleva

Yllä luetellut tekijät eivät ole tärkeys- tai merkittävyyssjärjestyksessä. Nykyisellään liiketoiminnan ja tutkimuksen välisen yhteistyön intensiteetin trendi on Suomessa ollut jatkuvasti laskeva siitä huolimatta, että tutkimushankkeita rahoitetaan useiden eri tahojen toimesta. Tutkimuskirjallisuus osoittaa, että yksittäisten tutkimushankkeiden tukemisen sijasta yhteistyön syntymisen ja onnistumisen kannalta olennaisinta on tukea yksilöiden ja tiimien välisen yhteistyön laadun sekä vuorovaikutuksen laajuuden ja syvyyden edistämistä.

Siten selvityksen keskeinen johtopäätös on se, että tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevien ohjelmien tulisi edistää yhteistyölle otollisten rakenteiden sekä suotuisien toiminnallisten ja psykologisten tekijöiden kehittymistä. Lisäksi yhteistyötä tukevien toimenpiteiden arvioimisen ja ohjaamisen tulisi perustua tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden lisäksi sosiaalisen, taloudellisen ja ympäristön kestävyuden tasapainoiseen edistämiseen yrityksissä, tutkimuksessa ja yleisesti yhteiskunnassa. Aineiston ja siitä tehtyjen havaintojen perusteella suositellaan seuraavia asioita:

Ensimmäinen suositus käsittelee ohjaamisen ja tavoitteiden asettamista siten, että vaikuttavuuden ja tuloksellisuuden ohella myös kestävä kehityksen edistäminen yrityksissä, tutkimuksessa ja yhteiskunnassa on selkeällä tavalla huomioitu.

Toinen suositus käsittelee toisilleen sopivien osapuolien törmäyttämistä sekä verkostoitumista ja vuorovaikutusta helpottavien kanavien ja työkalujen kehittämisen edistämistä.

Kolmas suositus käsittelee esteiden tunnistamista, toimenpiteitä niiden ratkaisemiseksi ja mahdollisuuksien luomista kestävien yhteistyösuhteiden ja otollisten innovaatio- ja oppimisympäristöjen kehittämiseksi ja mahdollistamiseksi pitkällä aikavälillä.

Ensimmäinen suositus perustuu toimenpiteiden legitimiin ja validiin perusteluun tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden lisäksi niiden kestävyydellä. Kaksi jälkimmäistä suositusta perustuvat aineistosta tehtyyn havaintoon, jonka mukaan tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevien ohjelmien tulisi yksittäisten yritysten ja yliopistojen välisten yhteistyöhankkeiden sijasta tukea yhteistyölle otollisten rakenteiden sekä suotuisien toiminnallisten ja psykologisten tekijöiden kehittymistä. Suosituksille on keskeistä, että ne rajaavat ulos perinteisen tutkimusprojektien rahoittamisen keskeisimpänä tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevana toimintamallina.

Toiminnan lähtökohdaksi vaikuttavuus ja kestävyys

T&K-toiminta ja eri toimijoiden välinen yhteistyö nähdään merkittävässä roolissa kestäväen kehityksen ja uudistumisen edistämässä yhteiskunnan eri tasoilla, ja vastuunottamisen ja vaikutusmahdollisuuksien näkökulmasta on perusteltua ottaa kestävyys tutkimus–yritys–yhteistyötä tukevan toiminnan lähtökohdaksi. Tämä tarkoittaa sosiaalisen, taloudellisen ja ekologisen kestävyiden tiivistä integroimista toisiinsa sekä toiminnan ohjaamisessa että sen arvioimisessa. Toiminnan ohjaamisessa ja tavoitteiden asettamisessa tulisi huomioida, miten tutkimus–yritys–yhteistyön kautta voidaan tukea sosiaalisen, taloudellisen ja ympäristön kestävyiden tasapainoista edistämistä yrityksissä, tutkimuksessa ja yleisesti yhteiskunnassa.

Laaja-alaisen vaikuttavuuden näkyväksi tekemiseksi oleellista on asettaa vaikuttavuuden kriteerit, jotka ottavat huomioon yhteistyön synnyttämät hyödyt niin teknis-taloudellisesti kuin sosiaalisen ja ympäristön kestävyiden kannalta. Siten toiminnan 1) konkreettisten ja aineettomien hyötyjen tunnistaminen ja 2) niihin vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen sekä 3) itse näiden välisten vuorovaikutussuhteiden ymmärtäminen on tärkeää.

Tarkastelutaso	Kuvaus	Esimerkkejä mittariaihioista
Vaikutukset kestävyteen	Uuden osaamisen potentiaali ekologisesti, taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti kestävien hyötyjen aikaansaamisessa.	<ul style="list-style-type: none"> • Korkean tason tutkimustulokset ratkaisevat yhteiskunnan haasteita • Kasvuavaukset, markkinapotentiaali • Sosiaalinen oikeudenmukaisuus • Hyvinvointi • Luonnon monimuotoisuus
Vaikutukset osaamiseen ja kyvykkyyteen	Hankkeiden potentiaaliset vaikutukset uuden osaamisen ja kyvykkyyksien syntymiseen.	<ul style="list-style-type: none"> • Uusi tieteellinen osaaminen • Uusi osaaminen teollisessa rajapinnassa • Yritysten osaamisen ja tki-kyvykkyyksien kasvu
Vuorovaikutus vaikuttavuuden edellytyksenä	Vuorovaikutuksen rooli vaikuttavuuden edellytysten luomisessa.	<ul style="list-style-type: none"> • Laajapohjainen kumppanuus • Toimijoiden sitoutuminen ja aktiivisuus • Yhteiskehittämisen kulttuuri

Taulukko 2
Vaikuttavuuden viitekehys

Vaikuttavuuden osoittamiseksi ja johtamiseksi toimenpiteille tulee kehittää vaikuttavuuden viitekehys ja tunnistaa keskeiset vaikuttavuuden kriteerit. Tutkimus–yritys–yhteistyön vaikuttavuutta tulisi tarkastella kolmella tasolla: vaikutukset kestävyteen, uuden osaamisen ja kyvykkyyksien kasvuun sekä verkostovaikutukset kehittymisen osalta.

Toimiva vuorovaikutus on yksi vaikuttavuuden edellytyksistä. Aineiston perusteella esimerkiksi yhteistyösuhteen laatua ilmentävät tekijät, kuten vuorovaikutuksen laajuus ja syvyys sekä yhteistyösuhteen toistuvuus ja kesto ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat aineettomien hyötyjen syntymiseen. Tällaisia yhteyksiä tunnistamalla voidaan rakentaa mittaristo toimenpiteiden arvioimiseksi ja ohjaamiseksi, jonka perustana on kestävyteen perustuva tuloksellisuus ja vaikuttavuus -kartta.

Hyvien, vaikuttavuutta kuvaavien mittareiden tunnistaminen on haastavaa, siksi käytössä olevat tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan mittarit kohdistuvat tyypillisesti panostusten, toimenpiteiden tai suorien tuotosten mittaamiseen. Mikäli tarkastelemme vain panostuksia tai yksittäisiä toimenpiteitä ja tuloksia, emme saa riittävästi tietoa siitä, miten onnistumme kehittämään pitkällä aikajänteellä vaikuttavia ratkaisuja ja saamaan aikaa vastuullista ja kestävästä uudistumisesta.

Kriteeristön rakentamisessa tulee yhdistää toisiinsa sekä määrällisiä, että laadullisia mittareita. Määrälliset mittarit usein yksinkertaistavat liiaksi monimutkaista todellisuutta, eivätkä huomioi riittävän monipuolisesti eri tekijöiden välisiä vuorovaikutussuhteita ja yhteisvaikutuksia. Moniulotteisten vaikutusten kokonaisvaltainen ymmärtäminen edellyttää laadullisten ja määrällisten mittareiden yhdistämistä ja myös puutteellisen ja epätäydellisen informaation hyväksymistä. Kriteeristön rakentamisessa tulee myös huomioida jo toteutuneen toiminnan mittaamisen lisäksi sellaisia tekijöitä, jotka auttavat suuntaamaan katseen eteenpäin ja kehittämään toimintaa oikeaan suuntaan.

"Moniulotteisten vaikutusten kokonaisvaltainen ymmärtäminen edellyttää laadullisten ja määrällisten mittareiden yhdistämistä ja myös puutteellisen ja epätäydellisen informaation hyväksymistä."

Kanavat ja työkalut yhteistyösuhteiden rakentamiselle ja vuorovaikutukselle

Aineiston perusteella keskeisenä haasteena tutkimus–yritys–yhteistyössä on ensinnäkin se, että toisilleen potentiaaliset osapuolet tunnistaisivat ja löytäisivät toisensa. Toiseksi se, että yhteistyön ja vuorovaikutuksen tulisi olla mahdollisimman monipuolista ja laadukasta. Tässä mielessä viestinnän ja kommunikaation rooli korostuu ja tärkeää olisi edistää tietoisuutta yhteistyön hyödyistä, sopivien yhteistyökumppaneiden ominaisuuksista, sopivien yhteistyökumppaneiden löytämisestä ja monipuolisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen merkityksestä ja saavutettavissa olevista hyödyistä.

Yksi ratkaisu voisi olla kehittää suoraan tai välillisesti erilaisia kanavia ja työkaluja, joiden avulla toisilleen sopivat osapuolet voivat löytää toisensa, rakentaa kestäviä yhteistyösuhteita ja toteuttaa sujuvaa ja monipuolista vuorovaikutusta. Käytännössä tämä voi tarkoittaa uusien työkalujen ja kanavien kehittämistä tai esimerkiksi jo olemassa olevien digitaalisten alustojen ja niistä vastaavien toimijoiden tunnistamista ja yhteen tuomista sekä tietoisuuden lisäämistä viestinnän keinoin erilaisista työkalu- ja kanavamahdollisuuksista liiketoiminnan ja tutkimuksen toimijoiden parissa.

Kanavien ja työkalujen arvioimisessa ja kehittämisessä olisi hyödyllistä ottaa huomioon nykyinen uusi normaali, joka suosii etäyhteyksiä ja -tapaamisia. Digitaalisten kanavien ja työkalujen näkökulmasta hyväksi todettavien digitaalisten käytäntöjen kehittäminen on nyt otollista. Toiminnalliset tekijät (kuten esimerkiksi kehittyneet algoritmit) ja psykologiset tekijät (kuten esimerkiksi asenteet etävuorovaikutusta kohtaan) ovat käyttöönnoton toimivuuden ja vakiintumisen kannalta suotuisalla tasolla.

Kestävät yhteistyösuhteet ja otolliset innovaatio- ja oppimisympäristöt

Yhteistyösuhteiden ja tutkimuksen suorituskyvyn näkökulmasta tärkeitä tekijöitä ovat luottamuksen rakentuminen ja keskinäisen tietotaidon ja kokemuksen syntyminen sekä näistä seuraten pitkäaikaisten suhteiden rakentaminen. Tämän lisäksi tärkeässä roolissa ovat motivaatioon liittyvät tekijät, kuten motivaatio tehdä yhteistyötä sekä kiinnostus avointa tutkimusta ja avoimia ekosysteemejä kohtaan. Otollisten innovaatio- ja oppimisympäristöjen kehittyminen luo edellytyksiä muun muassa olemassa olevan tiedon kumuloimiselle ja eteenpäin jalostamiselle sekä avoimelle yhteiskehittämiselle. Siten tärkeää olisi pyrkiä tunnistamaan kestävien yhteistyösuhteiden ja otollisten innovaatio- ja oppimisympäristöjen rakenteelliset, toiminnalliset ja psykologiset tekijät, jotta voidaan poistaa niihin liittyviä esteitä ja kehittää niihin liittyviä mahdollisuuksia.

Tässä mielessä tarvitaan kansallista koordinaointia tunnistamaan ja tuomaan yhteen tutkimus–yritys–yhteistyön kannalta oleellisia toimijoita. Kokoamalla saman pöydän ääreen monialainen joukko toimijoita voidaan pyrkiä kollektiivisesti tunnistamaan ajankohtaisia tutkimus–yritys–yhteistyön esteitä ja haasteita, toimenpiteitä näiden ratkaisemiseksi ja mahdollisuuksia suotuisan kehityksen edistämiseksi. Keskusteluiden ja neuvotteluiden myötä voidaan lisätä tutkimus–yritys–yhteistyön kannalta olennaisten toimijoiden välistä yhteisymmärrystä, tietoisuutta, kontaktiverkoston ja tietotaitoa.

Lisäksi osapuolten ymmärryksen ja osaamisen lisäämiselle tutkimus–yritys–yhteistyöstä on tarvetta. Siten tulisi tarjota tai edistää mahdollisuuksia aiheesta kouluttamiselle. Esimerkiksi tutkijoille ja opiskelijoille olisi hyödyllistä järjestää koulutuksia kumppanuus- ja yrityssuhteista, tutkimuksen ja tiedon kaupallistamisesta sekä akateemisesta yrittäjyydestä. Samoin molemmille osapuolille suunnatuilla yhteistyömahdollisuuksiin ja -tapoihin keskittyvillä koulutuksilla voitaisiin lisätä toimijoiden ymmärrystä ja kiinnostusta tutkimus–yritys–yhteistyötä kohtaan.

”

*Tavoitteet olisi
asetettava siten,
että tuloksellisuus ja
vaikuttavuus, vastuullisuus
ja kestävä kehitys
huomioidaan yrityksissä,
tutkimuksessa ja yleisesti
yhteiskunnassa.*

”

Lähteet

- Albats, E., Fiegenbaum, I., & Cunningham, J. A. (2018). A micro level study of university industry collaborative lifecycle key performance indicators. *The Journal of Technology Transfer*, 43(2), 389–431. doi:10.1007/s10961-017-9555-2
- Ankrah, S., & Al-Tabbaa, O. (2015). Universities–industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 387–408.
- Apa, R., De Marchi, V., Grandinetti, R., & Sedita, S. R. (2020). University–SME collaboration and innovation performance: The role of informal relationships and absorptive capacity. *The Journal of Technology Transfer*, doi:10.1007/s10961-020-09802-9
- Bagchi-Sen, S., & Smith, H. L. (2012). The role of the university as an agent of regional economic development. *Geography Compass*, 6(7), 439–453. doi:10.1111/j.1749-8198.2012.00497.x
- Bellini, E., Piroli, G., & Pennacchio, L. (2018;2019;). Collaborative know-how and trust in university–industry collaborations: Empirical evidence from ICT firms. *The Journal of Technology Transfer*, 44(6), 1939–1963. doi:10.1007/s10961-018-9655-7
- Bhullar, S. S., Nangia, V. K., & Batish, A. (2019). Research article: The impact of academia–industry collaboration on core academic activities: Assessing the latent dimensions. *Technological Forecasting & Social Change*, 145, 1–11. doi:10.1016/j.techfore.2019.04.021
- Bruneel, J., D’Este, P., & Salter, A. (2016). The impact of financial slack on explorative and exploitative knowledge sourcing from universities: Evidence from the UK. *Industrial and Corporate Change*, 25(4), 689–706. doi:10.1093/icc/dtv045
- Bruneel, J., D’Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858–868. doi:10.1016/j.respol.2010.03.006
- Djellal, Faridah and Gallouj, Faïz. (2010), The Innovation gap and the performance gap in the service economies: a problem for public policy. In Gallouj, F. and Djellal, F. (Eds.), *The Handbook of Innovation in Services. A Multi-disciplinary Perspective*. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 653–673.
- Djellal, Faridah. and Gallouj, Faïz. (2013), The Productivity in services: measurement and strategic perspectives. *The Service Industries Journal*, Vol. 33, No. 3–4, 282–299.
- Dollinger, M., Coates, H., Bexley, E., Croucher, G., & Naylor, R. (2018). Framing international approaches to university–industry collaboration. *Policy Reviews in Higher Education*, 2(1), 105–127.
- Freitas, I. M. B., & Verspagen, B. (2017). The motivations, institutions and organization of university–industry collaborations in the netherlands. *Journal of Evolutionary Economics*, 27(3), 379–412. doi:10.1007/s00191-017-0495-7
- Galán-Muros, V., van der Sijde, P., Groenewegen, P., & Baaken, T. (2017). Nurture over nature: How do european universities support their collaboration with business? *The Journal of Technology Transfer*, 42(1), 184–205. doi:10.1007/s10961-015-9451-6
- Geels, F.W. (2010), Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research Policy*, Vol. 39, 495–510.
- Geels, F.W. and Schot, J. (2007), Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, Vol. 36, 399–417.
- Getz, D. & Segal, V. (2008). The Israeli innovation system: An overview of national policy and cultural aspects. Samuel Neaman Institute, Technion-IIT.
- Giones, F. (2019). University–industry collaborations: An industry perspective. *Management Decision*, 57(12), 3258–3279. doi:10.1108/md-11-2018-1182
- Hyttinen, K. (2017). Supporting service innovation via evaluation: a future oriented, systemic and multi-actor approach. Aalto University. <http://urn.fi/>

URN:ISBN:978-952-60-7260-9

Iskanius, Päivi & Pohjola, Ilpo. (2015). Leveraging communities of practice in university–industry collaboration: a case study on Arctic research. 10.13140/RG.2.1.2509.7040.

Johnston, A. (2019) The roles of universities in knowledge-based urban development: a critical review. *International Journal of Knowledge-Based Development (IJKBD)*, Vol. 10, No. 3, 2019

Lascaux, A. (2019). Absorptive capacity, research output sharing, and research output capture in university–industry partnerships. *Scandinavian Journal of Management*, 35(3), 101045. doi:10.1016/j.scaman.2019.03.001

Lauvås, Thomas & Steinmo, Marianne. (2019). The role of proximity dimensions and mutual commitment in shaping the performance of university–industry research centres. *Innovation*. 1–27. 10.1080/14479338.2019.1662725.

Lin, J., & Yang, C. (2020). Heterogeneity in industry–university R&D collaboration and firm innovative performance. *Scientometrics*, 124(1), 1–25. doi:10.1007/s11192-020-03436-2

Muscio, A. & Vallanti, G. (2014) Perceived Obstacles to University–Industry Collaboration: Results from a Qualitative Survey of Italian Academic Departments, *Industry and Innovation*, 21:5, 410–429, DOI: 10.1080/13662716.2014.969935

Nieminen Mika, Kirsi Hyytinen, Vesa Salminen, Sampsa Ruutu (2020) "Systemic Evaluation in the making: A Case Study" In Lehtimäki H., Uusikylä P., Smedlund A. (eds.) (2020) *Society as an Interaction Space*. Springer, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-0069-5_5

Nsanzumuhire, S. U., & Groot, W. (2020). Context perspective on university–industry collaboration processes: A systematic review of literature. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120861. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120861

Perkmann, M., & Walsh, K. (2009). The two faces of collaboration: Impacts of university–industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1033–1065. doi:10.1093/icc/dtp015

Petruzzelli, A. M. & Murgia, G. (2019;2020;). University–Industry collaborations and international knowledge spillovers: A joint–patent investigation. *The Journal of Technology Transfer*, 45(4), 958–983. doi:10.1007/s10961-019-09723-2

Petruzzelli, A. M. (2011). The impact of technological relatedness, prior ties, and geographical distance on university–industry collaborations: A joint–patent analysis. *Technovation*, 31(7), 309–319. doi:10.1016/j.technovation.2011.01.008

Puliga, G., Manzini, R., Lazzarotti, V. & Batistoni, P. (2020) Successfully managing SMEs collaborations with public research institutes: the case of ITER fusion projects, *Innovation*, 22:4, 353–376, DOI: 10.1080/14479338.2019.1685889

Rajalo, S., & Vadi, M. (2017). University–industry innovation collaboration: Reconceptualization. *Technovation*, 62–63, 42–54. doi:10.1016/j.technovation.2017.04.003

Rhoads, C. (2007). How an Elite Military School Feeds Israel's Tech Industry. *Wall Street Journal*, 6.

Rothschild, L., and A. Darr. 2005. "Technological Incubators and the Social Construction of Innovation Networks: An Israeli Case Study." *Technovation* 25 (1): 59–67.

Rubin, T. H., T. H. Aas, and A. Stead. 2015. "Knowledge Flow in Technological Business Incubators: Evidence From Australia and Israel." *Technovation* 41–42: 11–24

Ryan, P., Geoghegan, W., & Hilliard, R. (2018). The microfoundations of firms' explorative innovation capabilities within the triple helix framework. *Technovation*, 76–77, 15–27. doi:10.1016/j.technovation.2018.02.016

Ting, S. H., Yahya, S., & Tan, C. L. (2020). Importance–performance matrix analysis of the Researcher's competence in the formation of university–industry collaboration using smart PLS. *Public Organization Review*, 20(2), 249–275. doi:10.1007/s11115-018-00435-z

Ting, S. H., Yahya, S., & Tan, C. L. (2019). The influence of researcher competence on university–industry collaboration: The mediating role of domain knowledge transfers and spillovers. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 11(2), 277–303. doi:10.1108/JEEE-06-2018-0054

Walsh, J. P., Lee, Y., & Nagaoka, S. (2016). Openness and innovation in the US: Collaboration form, idea generation and implementation. *Research Policy*, 45(8), 1660–1671. doi:10.1016/j.respol.2016.04.013

Wang, Y., Hu, D., Li, W., Li, Y., & Li, Q. (2015). Collaboration strategies and effects on university research: Evidence from chinese universities. *Scientometrics*, 103(2), 725–749. doi:10.1007/s11192-015-1552-3

Windrum, P. (2008), *Innovation and entrepreneurship in public services*. In Windrum, P. and Koch, P. (Eds.), *Innovation in Public Sector Services – Entrepreneurship, Creativity and Management*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, pp. 3–20.

Windrum, P. (2013), *Multi-agent framework for understanding the success and failure of ServPPINs*. In Gallouj, F., Rubalcaba, L. and Windrum, P. (Eds.), *Public–private innovation networks in services*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, pp. 88–112.

Zhang, B., & Wang, X. (2017). Empirical study on influence of university–industry collaboration on research performance and moderating effect of social capital: Evidence from engineering academics in china. *Scientometrics*, 113(1), 257–277. doi:10.1007/s11192-017-2464-1

Lisätietoja

Arho Suominen

Principal Scientist, Research Team Leader, Docent, D.Sc. (Tech)

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy / Tampereen yliopisto

arho.suominen@vtt.fi

+358 50 505 0354

Kirsi Hyytinen

Senior Scientist, Research Team Leader, D.Sc. (Tech)

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

kirsi.hyytinen@vtt.fi

+358 40 5818495

Ilona Koski

Research Scientist, M.Sc. (Economics and Business Administration)

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

ilona.koski@vtt.fi

+358 50 324 9786



VAIKUTTAVUUS
SÄÄTIÖ